

⑤

Int. Cl. 3:

H 03 F 3/189⑯ **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

H 05 K 3/30

DEUTSCHES PATENTAMT**DE 29 16 393 A 1**

⑪

Offenlegungsschrift 29 16 393

⑫

Aktenzeichen:

P 29 16 393.7

⑬

Anmeldetag:

23. 4. 79

⑭

Offenlegungstag:

6. 11. 80

⑳

Unionspriorität:

⑳ ㉑ ㉒

㉓

Bezeichnung:

Mehrstufiger Hochfrequenzverstärker großer Bandbreite und Stabilität

㉔

Anmelder:

VDO Adolf Schindling AG, 6000 Frankfurt

㉕

Erfinder:

George, Francisco, 6232 Neuenhain

DE 29 16 393 A 1

2916393

1P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Mehrstufiger Hochfrequenzverstärker mit einer kaschierten Leiterplatte, an der die Verstärkerstufen angebracht sind,
5 dadurch gekennzeichnet, dass die Verstärkerstufen (1, 2, 3, 4) abwechselnd auf beiden Seiten der Leiterplatte (18) gegenüberliegend angeordnet sind und dass die sich jeweils auf beiden Seiten der Leiterplatte gegenüberliegenden Verstärkerstufen
10 durch wenigstens eine auf die Leiterplatte kaschierte Kupferschicht (19, 20), die als Masseleitung dient, gegeneinander abgeschirmt sind.
2. Mehrstufiger Hochfrequenzverstärker, in dem jede
15 Verstärkerstufe eine Eingangsstufe und eine Ausgangsstufe aufweist, die insbesondere durch zwei als Differentialverstärker geschaltete Transistoren gebildet werden,
dadurch gekennzeichnet, dass auf der ersten Seite
20 der Leiterplatte (18) die Eingangsstufen (z.B. 1) der ersten, dritten, fünften bis (n-1)-ten Verstärkerstufe sowie die Ausgangsstufen (z.B. 4) der zweiten, vierten, sechsten bis n-ten Verstärkerstufe angeordnet sind und dass auf der zweiten Seite der
25 Leiterplatte die Ausgangsstufen (z.B. 2) der ersten, dritten, fünften bis (n-1)-ten Verstärkerstufen sowie die Eingangsstufen (z.B. 3) der zweiten, vierten, sechsten und n-ten Stufe angeordnet sind.
- 30 3. Mehrstufiger Hochfrequenzverstärker nach den Ansprüchen 1 und 2,
dadurch gekennzeichnet, dass die Ausgangsstufe (2 bzw. 4) unmittelbar gegenüber der Eingangsstufe (1

030045/0105

ORIGINAL INSPECTED

2916393

- 2 -

bzw. 3) der gleichen Verstärkerstufe auf derjenigen Seite der Leiterplatte angeordnet ist, die der Seite gegenüberliegt, an der die Eingangsstufe angebracht ist (Fig. 2).

- 5
4. Mehrstufiger Hochfrequenzverstärker nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den auf je
einer Seite der Leiterplatte (18) liegenden Stufen
10 je eine Abschirmwand (21 bzw. 22) angeordnet ist, die mit der als Masseleitung dienenden Kupferschicht (19 bzw. 20) verbunden ist.
- 15
5. Mehrstufiger Hochfrequenzverstärker nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass die auf die Leiterplatte kaschierte Kupferschicht (z.B. 19), die als Masseleitung dient, einen Randstreifen (28) bildet, der um
20 den gesamten Rand der Leiterplatte umläuft.
- 25
6. Mehrstufiger Hochfrequenzverstärker mit einem Gehäuse nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (Gehäuseteil 23) mit dem Randstreifen (28) der Leiterplatte in Druckkontakt steht.
- 30
7. Mehrstufiger Hochfrequenzverstärker nach den Ansprüchen 4 und 6,
dadurch gekennzeichnet, dass aus dem Gehäuse (Gehäuseteile 23, 25) die Abschirmwände (21, 22) ausgeformt sind, die ebenfalls mit der als Masseleitung dienenden Kupferschicht in Druckkontakt stehen.
- 35
8. Mehrstufiger Hochfrequenzverstärker nach den Ansprüchen 6 und 7,

030045/0105

2916393

- 3 -

- dadurch gekennzeichnet, dass eine zweiseitig kaschierte Leiterplatte (18) vorgesehen ist, dass das Gehäuse (Gehäuseteile 23, 25) dergestalt zweiteilig mit zwei Hälften ausgebildet ist, dass die Leiterplatte (18) zwischen beiden Hälften des Gehäuses einklemmbar ist und dass beide Hälften mit der zwischen ihnen liegenden Leiterplatte zusammenschraubbar sind.
9. Mehrstufiger Hochfrequenzverstärker nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiterplatte (18) zumindest an ihren Kontaktflächen mit dem Gehäuse vergoldet ist.
10. Mehrstufiger Hochfrequenzverstärker nach Anspruch 2, bei dem zwei die Eingangsstufe und die Ausgangsstufe einer Verstärkerstufe bildende Transistoren in einem Transistorgehäuse auf zwei getrennten Schichten (Chips) gebildet sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Schichten (Chips) innerhalb des Transistorgehäuses durch eine metallische Abschirmwand getrennt sind, die mit dem Transistorgehäuse leitend verbunden ist.
11. Mehrstufiger Hochfrequenzverstärker nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Transistorgehäuse auf der als Masseleitung dienenden kaschierten Kupferschicht sitzt.

030045/0105

-4-

2916393

VDO
ADOLF SCHINDLING AG

6 FRANKFURT/MAIN 90
GRÄFSTRASSE 103

Mehrstufiger Hochfrequenzverstärker grosser
Bandbreite und Stabilität

Die Erfindung betrifft einen mehrstufigen Hochfrequenz-
5 verstärker mit einer kaschierten Leiterplatte, an der
die Verstärkerstufen angebracht sind.

Die Eigenschaften eines Hochfrequenzverstärkers sind
bekanntlich ausser von der Schaltungsanordnung in be-
10 sonderem Maße von dem räumlichen Aufbau der Schaltungs-
elemente abhängig.

Schaltungsmässig hat sich beispielsweise ein Differential-
verstärker bewährt, der mit je zwei Emitter-gekoppelten
15 Transistoren in jeder Verstärkerstufe aufgebaut ist.
Eine solche Schaltungsanordnung ermöglicht eine gute
Stabilität, insbesondere gegen Temperatureinflüsse, da
sich die Auswirkungen der Temperatur in dem Differenz-
verstärker ausgleichen. Dieser Differenzverstärker kann
20 ausserdem bei hoher Bandbreite und weitgehend linearem
Frequenzgang eine hohe Verstärkung ermöglichen. Zum
Erreichen dieser günstigen Eigenschaften ist es gleich-
wohl erforderlich, für einen mechanischen Aufbau der
Schaltungsanordnung zu sorgen, mit dem eine unerwünschte
25 Rückkoppelung zwischen den beiden Transistoren eines
Differenzverstärkers, von denen einer eine Eingangsstufe

030045/0105

- 2 - 5.

2916393

und einer eine Ausgangsstufe bildet, ebenso vermieden wird wie eine unerwünschte Rückkoppelung zwischen aufeinanderfolgenden Verstärkerstufen. Die dabei auftretenden Abschirmungsprobleme sind besonders schwerwiegend, wenn ein kompakter Schaltungsaufbau gewünscht wird.

Dabei kann davon ausgegangen werden, dass bekannte mehrstufige Hochfrequenzverstärker mit einer kaschierten Leiterplatte aufgebaut sind, welche die Verdrahtung und Montage erleichtert.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen solchen mehrstufigen Hochfrequenzverstärker räumlich so aufzubauen, dass bei einer gegebenen Schaltungsanordnung, vorzugsweise einem Differenzverstärker in jeder Verstärkerstufe, eine grösstmögliche Stabilität und Verstärkung bei grosser Bandbreite erzielt werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss für einen mehrstufigen Hochfrequenzverstärker der eingangs genannten Gattung dadurch gelöst, dass die Verstärkerstufen abwechselnd auf beiden Seiten der Leiterplatte gegenüberliegend angeordnet sind und dass die sich jeweils auf beiden Seiten der Leiterplatte gegenüberliegenden Verstärkerstufen durch wenigstens eine auf die Leiterplatte kaschierte Kupferschicht, die als Masseleitung dient, gegeneinander abgeschirmt sind.

Bei diesem räumlichen Aufbau wird praktisch ohne besonderen Aufwand eine gute Abschirmung und eine dementsprechend günstige Entkoppelung der in Signalrichtung aufeinanderfolgenden Verstärkerstufen dadurch erreicht, dass die unmittelbar schaltungsmässig aufeinanderfolgenden Verstärkerstufen durch die Kupferschicht, mit der die Leiterplatte kaschiert ist, voneinander getrennt sind. Hierzu wird die Kupferschicht nur möglichst wenig ausgeätzt und

030045/0105

- 3 - 6 -

2916393

vorzugsweise entfernt von den Bauelementen, die eine induktive oder kapazitive Übertragung der Hochfrequenz von der einen auf die andere Seite der Leiterplatte hervorrufen. Dabei kann ein ausserordentlich raumsparender
5 Aufbau gewählt werden, bei dem die aktiven Elemente, vorzugsweise Transistoren, der aufeinanderfolgenden Verstärkerstufen unmittelbar nebeneinander bzw. übereinander angeordnet sind, so dass zur Koppelung der Verstärkerstufen nur kurze Verbindungen genügen.

10 Bei einem Aufbau jeder Verstärkerstufe als Differenzverstärker mit einer Eingangsstufe und einer Ausgangsstufe, wobei die Eingangsstufe und die Ausgangsstufe je einen Transistor aufweisen und beide Transistoren über ihre
15 Emitter gekoppelt sind, können die voranstehend genannten günstigen Eigenschaften bereits in hohem Maße verwirklicht werden.

Besonders günstig wird jedoch ein derartiger mehrstufiger
20 Hochfrequenzverstärker, indem jede Verstärkerstufe eine Eingangsstufe und eine Ausgangsstufe aufweist, die insbesondere durch zwei als Differenzverstärker geschaltete Transistoren gebildet werden, mit den Merkmalen ausgestaltet, dass auf der ersten Seite der Leiterplatte die
25 Eingangsstufen der ersten, dritten, fünften bis (n-1)-ten Verstärkerstufe sowie die Ausgangsstufen der zweiten, vierten, sechsten bis n-ten Stufe angeordnet sind und dass auf der zweiten Seite der Leiterplatte die Ausgangsstufen der ersten, dritten, fünften bis (n-1)-ten Verstärkerstufen sowie die
30 Eingangsstufen der zweiten, vierten, sechsten und n-ten Stufe angeordnet sind.

Es folgen also bei diesem räumlichen Aufbau die Eingangsstufe der ersten Verstärkerstufe auf der einen Seite der
35 Leiterplatte, die zugehörige Ausgangsstufe auf der anderen Seite der Leiterplatte, auf der dann auch die Eingangsstufe der nächsten Verstärkerstufe liegt, deren Ausgangsstufe

030045/0105

2916393

- 4 - 7.

wiederum auf der ersten Seite der Leiterplatte angeordnet ist, usw.. Es wird dadurch viel Platz gewonnen, dass der Eingang auf der einen Seite und der Ausgang auf der anderen Seite der vorzugsweise zweiseitig kaschierten Leiterplatte abwechselnd auf beiden Seiten dieser Leiterplatte angeordnet sind, wobei Eingang und Ausgang jeder Verstärkerstufe direkt übereinander liegen können, da sie durch die kaschierte Kupferschicht voneinander abgeschirmt sind. Insbesondere ist auch das Anpassungsnetzwerk, das zum Eingang der ersten Verstärkerstufe gehört, so angeordnet, dass ihm auf der Ausgangsseite eine Kupferschicht gegenüberliegt.

Wie bereits voranstehend erwähnt, wird ein besonders raumsparender Aufbau dadurch erzielt, dass die Ausgangsstufe unmittelbar über der Eingangsstufe der gleichen Verstärkerstufe auf derjenigen Seite der Leiterplatte angeordnet ist, die der Seite gegenüberliegt, an der die Eingangsstufe angebracht ist.

Weiterhin können die Verstärkerstufen dadurch sehr nahe aneinandergerückt werden, dass zwischen den auf je einer Seite der Leiterplatte liegenden Stufen je eine Abschirmwand angeordnet ist, die mit der als Masseleitung dienenden Kupferschicht verbunden ist.

So sind vorteilhaft die Ausgangsstufe beispielsweise der ersten Verstärkerstufe und die Eingangsstufe der zweiten Verstärkerstufe, die auf der gleichen Seite der kaschierten Leiterplatte liegen, durch eine zu der Leiterplatte rechtwinklig angeordnete und mit der Leiterplatte verbundene Abschirmwand getrennt. Solche Abschirmwände sind auf beiden Seiten der Leiterplatte vorgesehen, da auf jeder Seite mindestens eine Ausgangsstufe einer Verstärkerstufe und die Eingangsstufe der folgenden Verstärkerstufe angeordnet sind.

030045/0105

2916393

- 5 - 8.

Der mehrstufige Verstärker ist weiterhin vorteilhaft
so ausgebildet, dass die auf die Leiterplatte kaschierte
Kupferschicht, die als Masseleitung dient, einen Rand-
streifen bildet, der um den gesamten Rand der Leiter-
platte umläuft.

Dieser Rand kann in vorteilhafter Weise einfach gross-
flächig mit einem metallischen Gehäuse verbunden werden,
um die mit dem umlaufenden Rand versehene Kupferschicht
auf dem gleichen Potential wie das metallische Gehäuse
zu halten.

Besonders zweckmässig ist dabei ein Aufbau des mehrstufigen
Hochfrequenzverstärkers mit einem Gehäuse mit dem
Merkmal, dass das Gehäuse mit dem Randstreifen der Leiter-
platte in Druckkontakt steht.

Dadurch wird die gewünschte umlaufende Verbindung zwischen
Leiterplatte und Gehäuse geschaffen, ohne eine feste Ver-
bindung, beispielsweise eine Lötverbindung, herstellen
zu müssen. Die Leiterplatte^{or} kann vielmehr einfach von dem
Gehäuse entfernt werden.

Besonders zweckmässig ist das Gehäuse so ausgestaltet,
dass aus dem Gehäuse die Abschirmwände ausgeformt sind,
die ebenfalls mit der als Masseleitung dienenden Kupfer-
schicht in Druckkontakt stehen.

Die Abschirmwände erfordern daher keine gesonderten Fer-
tigungsschritte, durch die etwa die Abschirmwände aus
Metall geschnitten werden und an der kaschierten Leiter-
platte fixiert werden müssten, vielmehr erfolgt die Aus-
formung zusammen mit der Herstellung des Gehäuses und die
Kontaktierung zu der Leiterplatte bei Anbau der Leiter-
platte an dem Gehäuse selbsttätig. Bei entferntem Gehäuse
sind auch die Abschirmwände entfernt, so dass die Leiter-
platte leicht bestückt werden kann und später auch trotz

030045/0105

- 6 - 9.

2916393

raumsparenden Aufbaus die Leiterplatte zur Reparatur gut zugänglich ist.

5 Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform des mehrstufigen Hochfrequenzverstärkers besteht darin, dass eine zweiseitig kaschierte Leiterplatte vorgesehen ist, dass das Gehäuse dergestalt zweiteilig mit zwei Hälften ausgebildet ist, dass die Leiterplatte zwischen beiden Hälften des Gehäuses einklemmbar ist und dass beide Hälften
10 mit der zwischen ihnen liegenden Leiterplatte zusammenschraubbar sind.

Durch die zweiseitig kaschierte Leiterplatte wird nicht nur ein verhältnismässig freizügiger Aufbau der Verstärkerstufen ermöglicht, sondern es können die Kupferschichten,
15 die die Masseleitung bilden, auf beiden Seiten der Leiterplatte übereinanderliegend anschliessen oder überdecken, so dass eine möglichst vollkommene Abschirmung zwischen beiden Seiten der Leiterplatten gewährleistet ist. Beide
20 als Masseleitungen dienenden Kupferschichten werden, nachdem die zweiseitig kaschierte Leiterplatte zwischen den beiden Hälften des Gehäuses in einfacher Weise eingeklemmt sind, elektrisch grossflächig und gut miteinander verbunden, so dass gewährleistet ist, dass auf beiden
25 Kupferschichten das gleiche Potential herrscht, und zwar auch bei sehr hohen Frequenzen. Das Einklemmen der Leiterplatte zwischen beiden Hälften des Gehäuses kann einfacherart geschehen, dass die beiden Hälften mit zwischenliegender Leiterplatte mit leitenden Schrauben zusammengeschaubt werden.
30

Die Gehäusehälften können dabei in fertigungstechnisch günstiger Weise als Rahmen ausgebildet sein, die sowohl zu der Leiterplatte hin als auch nach aussen offen sind
35 und die nach aussen hin schliesslich durch Deckel abgeschlossen werden können.

030045/0105

2916393

- 7 - 18.

Zur besonders guten Abschirmung ist vorgesehen, dass die Leiterplatte zumindest an ihren Kontaktflächen mit dem Gehäuse vergoldet ist.

- 5 Auf dem Prinzip der Abschirmung aufeinanderfolgender Eingangs- und Ausgangsstufen je einer Verstärkerstufe kann ein mehrstufiger Hochfrequenzverstärker unter der Verwendung von jeweils zwei Hochfrequenztransistoren, die sich in einem Transistorgehäuse befinden, vorteilhaft
10 so aufgebaut sein, dass die Schichten (Chips) der Transistoren innerhalb des Transistorgehäuses durch eine metallische Abschirmwand getrennt sind, die mit dem Transistorgehäuse leitend verbunden ist. - Das Transistorgehäuse wird dann in üblicher Weise mit der Masseleitung verbunden.

- 15 In dem zuletzt genannten Zusammenhang sitzt das Transistorgehäuse vorteilhaft auf der als Masseleitung dienenden kaschierten Kupferschicht.

- 20 Die Erfindung wird im folgenden anhand einer Zeichnung mit vier Figuren erläutert. Es zeigt:

- Fig. 1 eine Schaltungsanordnung mit zwei Differenzverstärkerstufen, die jeweils eine Eingangsstufe und eine Ausgangsstufe aufweisen, wobei die
25 Trennung bzw. Abschirmung der Stufen durch unterbrochene Linien angedeutet ist,

- Fig. 2 den räumlichen Aufbau des Hochfrequenzverstärkers nach Fig. 1 in einem Längsschnitt,

- 30 Fig. 3 einen ähnlichen Hochfrequenzverstärker wie in Fig. 2, jedoch in einer Draufsicht auf die obere Seite bei angesetzter unterer Gehäusehälfte und

- Fig. 4 die Ansicht nach Fig. 3 in einem kleineren Maßstab, jedoch mit angesetzter oberer Gehäusehälfte, die mit der unteren Gehäusehälfte verbunden ist, jedoch bei entferntem Deckel.
35

030045/0105

- 8 - 11

2916393

In der Schaltungsanordnung nach Fig. 1 ist ein Hochfrequenzverstärker mit zwei Verstärkerstufen, die jeweils als Differenzverstärker geschaltet sind, dargestellt. Mit jeweils einem Transistor ist eine Eingangsstufe 1 und eine Ausgangsstufe 2 der ersten Verstärkerstufe gebildet.

Analog dazu ist mit jeweils einem Transistor eine Eingangsstufe 3 und eine Ausgangsstufe 4 der auf die erste Verstärkerstufe folgenden zweiten Verstärkerstufe aufgebaut. Zum Aufbau wird eine in Fig. 1 nicht dargestellte kaschierte Leiterplatte verwendet. Mit der unterbrochenen Linie 4 ist die als Masseleitung dienende Kupferschicht der Leiterplatte angedeutet, ebenso die gleiche oder eine andere als Masseleitung dienende Kupferschicht durch eine unterbrochene Linie 6.

Der links der unterbrochenen Linie bzw. als Masseleitung dienenden Kupferschicht angeordnete Schaltungsteil mit der Eingangsstufe der ersten Verstärkerstufe zusammen mit dem Anpassungsnetzwerk 7 und den Emitter-Widerständen 8, 9 der Transistoren, die die Eingangsstufe 1 und die Ausgangsstufe 2 bilden, ebenso wie die gemeinsamen Emitter-Widerstände 10, 11 sind oberhalb der Kupferschicht, die durch die unterbrochene Linie 5 repräsentiert wird, angeordnet. Rechts neben der unterbrochenen Linie, d.h. unterhalb der Kupferschicht, befindet sich der Transistor der Ausgangsstufe 2, der über einen Kollektor-Widerstand 12 mit einer Spannungsquelle in Verbindung steht. Eine Leitung 13 ist von dieser Ausgangsstufe zu der nächsten Eingangsstufe 3 geführt, die auf der gleichen Seite der Kupferschicht, die durch die unterbrochene Linie 5 repräsentiert wird, nämlich unterhalb der Leiterplatte, angeordnet ist. Jedoch sind die Ausgangsstufe 2 und die nächste Eingangsstufe 3 durch eine Abschirmwand, die durch eine unterbrochene Linie 13 angedeutet ist, voneinander abgeschirmt.

Emitter-Widerstände 14, 15 und ein gemeinsamer Emitter-Widerstand 16 zur Koppelung der Ausgangsstufe 4 der zweiten Verstärkerstufe liegen ebenfalls unterhalb der kaschierten

030045/0105

- 9 - 12.

2916393

Leiterplatte. Die rechts neben der unterbrochenen Linie
6, die die Kupferschicht dieser Leiterplatte repräsentiert,
dargestellte Ausgangsstufe mit einem Transistor befindet
sich wiederum mit den Auskoppелеlementen 17 auf der Ober-
5 seite der Leiterplatte.

In Fig. 2 ist die räumliche Anordnung der Schaltungsan-
ordnung nach Fig. 1 mit der Leiterplatte 18, die auf
zwei Seiten kaschierte Kupferschichten 19, 20 als Masse-
10 leitungen aufweist, dargestellt.

Aus Fig. 2 ist ersichtlich, wie die Eingangsstufe 1 der
ersten Verstärkerstufe und die Ausgangsstufe 4 der zweiten
Verstärkerstufe oberhalb der kaschierten Leiterplatte
15 angeordnet ist, während sich die Ausgangsstufe 2 der
ersten Verstärkerstufe und die Eingangsstufe 3 der zweiten
Verstärkerstufe unterhalb der Leiterplatte befinden. Dabei
sind die Eingangsstufe 1 und die Ausgangsstufe 4 durch
eine Abschirmwand 21 voneinander getrennt. In gleicher
20 Weise sind die Ausgangsstufe 2 und die Eingangsstufe 3,
die auf der gleichen Seite der Leiterplatte liegen, durch
die Abschirmwand 22 voneinander getrennt. Die Abschirmwand
21 bildet einen integralen Bestandteil mit einem oberen
Gehäuse 23, das genau genommen nur ein Gehäuserahmen ist,
25 welches durch einen Deckel 24 abgedeckt wird. Analog dazu
ist die Abschirmwand 22 Bestandteil eines unteren Gehäuse-
teils 25, welches durch einen Deckel 26 abgeschlossen wird.
Aus Fig. 2 ist ferner ersichtlich, wie die beiden Gehäuse-
teile durch Schrauben 27 mit dazwischen liegender Leiter-
30 platte 18 so zusammengeschraubt werden, dass die Abschirm-
wände 21, 22 an den Kupferschichten 19 bzw. 20, die als
Masseleitungen dienen, zur Anlage gelangen. Ausserdem sind
die Gehäuseteile selbst mit den Rändern der Kupferschichten
19, 20 verbunden.

35 In Fig. 3, welche einen ähnlichen Verstärker wie denjenigen
in Fig. 2 in einer Ansicht von oben bei entferntem Deckel

030045/0105

- 10 - 13

2916393

zeigt, ist die als Abschirmung dienende Kupferschicht 19 auf der Oberseite der Leiterplatte 18 in ihrer Flächenausdehnung zu sehen. Diese Kupferschicht ist möglichst grossflächig ausgebildet, um eine möglichst vollkommene Abschirmung der Oberseite zu der Unterseite der Leiterplatte zu ermöglichen. In den nicht durch die Kupferschicht 19 ausgefüllten Flächen können gleichwohl Abschnitte dieser Kupferschicht vorhanden sein, die zum Schaltungsaufbau benötigt sind. Bemerkenswert ist in Fig. 3 der umlaufende Randstreifen 28, der einen integralen Bestandteil mit der Kupferschicht 19 bildet und der zur Kontaktierung mit den Gehäuseteilen dient. Desgleichen ist im Bereich der mit unterbrochenen Linien dargestellten Abschirmwand 21 jedenfalls eine Fläche der Kupferschicht 19 vorhanden, mit der die Abschirmwand beim Aufschrauben des oberen Gehäuseteils mit dieser Abschirmwand kontaktiert wird.

Dieses obere Gehäuseteil 23, das auf das untere Gehäuseteil aufgeschraubt ist, ist aus Fig. 4 ersichtlich. Hierin erkennt man auch den Verlauf der Abschirmwand 21, die aus dem oberen Gehäuseteil ausgeformt ist und die die Eingangsstufe 1 der ersten Verstärkerstufe von der Ausgangsstufe 4 der zweiten Verstärkerstufe trennt. An das Gehäuseteil 23 angeschraubt sind eine Eingangsbuchse 29 und eine Ausgangsbuchse 30 des Hochfrequenzverstärkers.

030045/0105

2916393

- 15 -

Nummer:
Int. Cl. 2:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

29 16 393
H 03 F 3/189
23. April 1979
6. November 1980

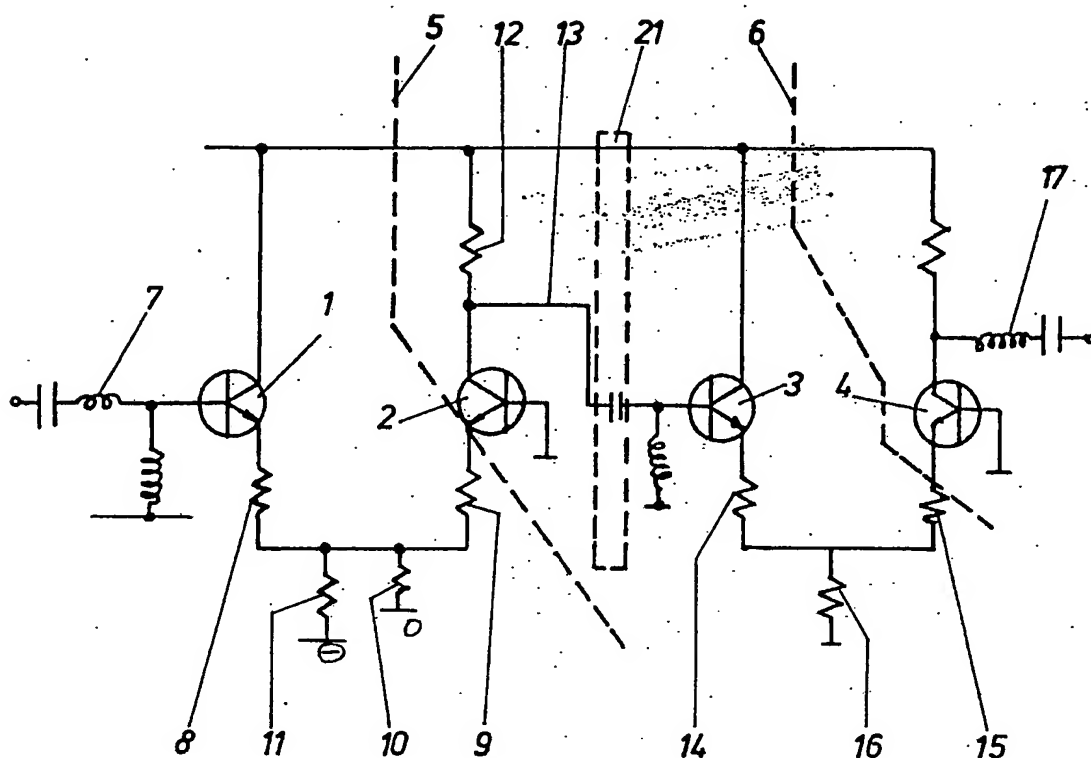


Fig. 1

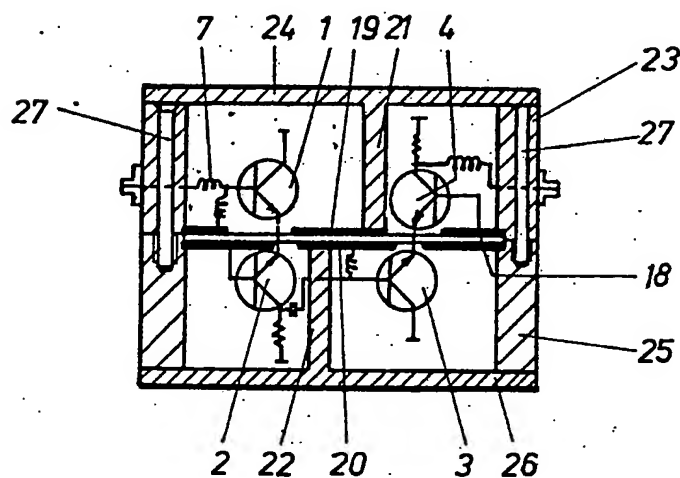


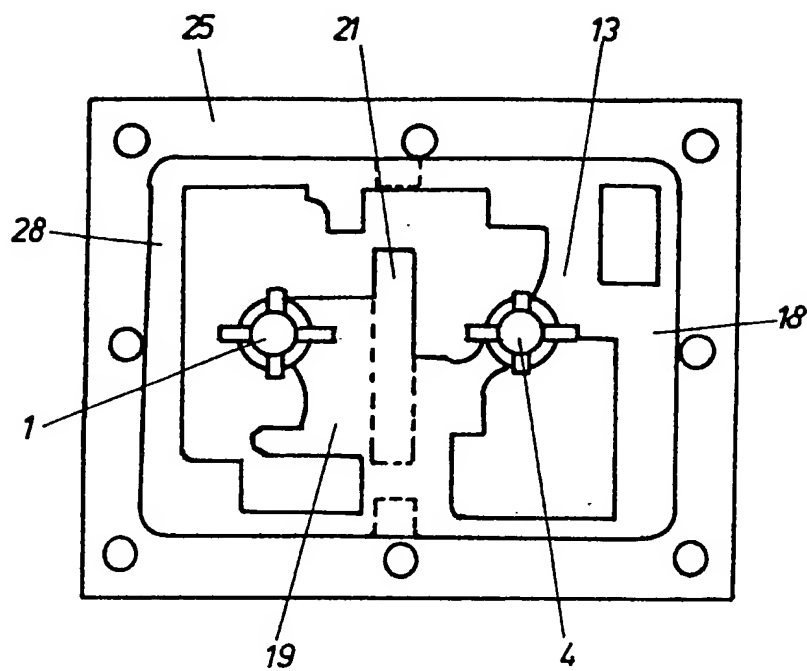
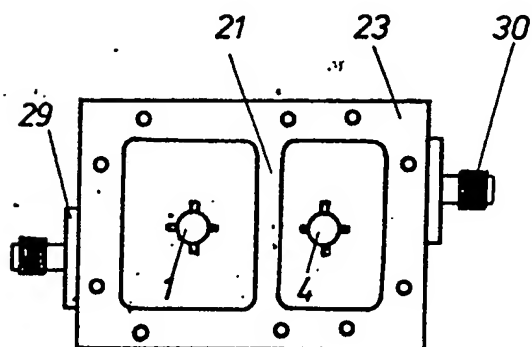
Fig. 2

030045/0105

ORIGINAL INSPECTED

- 14 -

2916393

Fig. 3Fig. 4

030045/0105

VDO